

montrent les individus que je mets sous les yeux de la Société dans les grands vases où ils sont en pleine végétation, les pédicelles ne s'enroulent pas pour se dérouler ensuite et s'enroulent de nouveau plus tard ; ils sont d'abord parfaitement droits, et leur enroulement une fois commencé ne cesse jamais.

Il n'est pas d'ailleurs nécessaire que la fécondation ait eu lieu pour que l'ovaire soit ramené au fond de l'eau par le rapprochement des tours de la spirale ; la formation de celle-ci, et, par suite, le retrait de celui-là, ont nécessairement, fatalement lieu après l'époque fixée pour la floraison, même s'il n'y a pas eu de fécondation. On a pu s'assurer de ce fait dans les jardins botaniques de Paris, où les fleurs femelles se retiraient toujours au fond de l'eau, quoique les pieds mâles manquassent tout à fait (1). Pour suivre ici les botanistes poètes et opposer image à image, on pourrait dire qu'alors la plante ne rapproche pas ses plis, après les douces joies de l'hyménée, pour mûrir sous l'eau sa semence féconde, mais qu'après avoir languï dans une vaine attente ou brûlé d'inutiles feux, elle rentre au fond des eaux pour y cacher son dépit et sa stérilité.

M. Germain de Saint-Pierre signale l'analogie qui existe entre la manière dont s'enroulent les pédoncules femelles du *Vallisneria* et ceux des *Cyclamen*.

M. Moura-Bourouillou rapporte que Rafenau-Delile lui avait déjà fait remarquer à Montpellier que les pédoncules femelles du *Vallisneria* ne commencent à s'enrouler qu'après la fécondation.

M. Germain de Saint-Pierre fait à la Société la communication suivante :

DE LA STRUCTURE DE L'OVULE VÉGÉTAL AVANT L'ACTE DE LA FÉCONDATION.

Extrait d'un Mémoire inédit sur l'unité de composition organique dans le règne végétal, par

**M. E. GERMAIN DE SAINT-PIERRE.**

La question dont je viens soumettre les éléments à l'examen de la Société Botanique de France, et sur laquelle j'ai déjà appelé son attention, était considérée depuis longtemps, quant à ses points les plus importants, comme une question résolue. — La presque unanimité des physiologistes et des organographes considèrent, en effet, aujourd'hui, l'ovule végétal comme un organe sans analogue dans le reste de l'économie végétale, un organe *sui generis* ne différant pas moins de tous les autres, par sa nature et son mode de développement que par ses importantes fonctions. — Quelques-uns ont cependant signalé une certaine analogie de l'ovule avec le bourgeon, tout en

(1) Paris possède depuis l'hiver dernier, époque à laquelle ils ont d'abord fleuri dans les serres de l'École de pharmacie, les pieds mâles que MM. Clos, Filhol et Timbal-Lagrave m'ont envoyés de Toulouse.

admettant une différence fondamentale dans l'ordre de développement de ses tuniques ou organes appendiculaires : mais, pour le plus grand nombre, cette analogie éloignée n'existe même pas.

Qu'il me soit permis d'abord de jeter un coup d'œil rapide sur les opinions émises par les botanistes contemporains. L'organographie est une science trop nouvelle pour qu'il soit nécessaire de remonter plus loin. — En 1829, M. de Mirbel (*Mém. Acad. sc.*) s'exprimait ainsi : « Dans l'origine, » le nucelle est recouvert par la secondine, laquelle est elle-même cachée » dans la primine. La secondine ne tarde pas à dépasser l'orifice de la primine, et le nucelle l'orifice de la secondine ; mais, peu de temps après, » ces deux parties intérieures sont de nouveau recouvertes par la primine. » Si cette loi n'est pas universelle, du moins elle est générale... Le nucelle, » comme on sait, est un corps pulpeux, conique, plus ou moins arrondi » ou pointu à son sommet, et fixé par sa base au fond de la secondine. » — On voit que M. de Mirbel admettait, à cette époque, chez l'ovule, le développement de l'extérieur à l'intérieur, ou de bas en haut (cette opinion, qu'il a abandonnée depuis, est aujourd'hui la mienne) ; quant au nucelle, il le considérait comme un corps d'une nature particulière sans analogie avec la primine et la secondine.

En 1834, M. Robert Brown (*Mém. sur les Rafflésiacées*) s'exprimait dans les termes suivants : « L'ovule du *Rafflesia* consiste, dans le plus » jeune âge, en une papille subcylindrique, à surface également lisse, et » constituée par une substance interne homogène. La première modification qui a lieu dans cette papille, est une légère contraction à son sommet ; » l'extrême pointe supérieure, limitée par cette contraction ou léger étranglement, est le rudiment du nucelle. Immédiatement au-dessous de cette » partie, une dilatation est bientôt visible, qui s'agrandissant peu à peu et » devenant légèrement concave, forme une coupe dans laquelle le nucelle, » qui a aussi proportionnellement augmenté de volume, est en partie » immergé. Cette description du développement partiel de l'ovule du *Rafflesia* est, je le pense, applicable, dans tous les points essentiels, aux » plantes phanérogames en général. » — J'espère démontrer que la manière de voir de M. Robert Brown n'est pas aussi réellement opposée à l'opinion (citée plus haut) de M. de Mirbel, et par conséquent à la mienne, que l'on a paru le croire. Il n'en est pas de même de l'opinion de M. Schleiden, qui est complètement opposée à celle de M. de Mirbel, et qui semble avoir été presque généralement adoptée.

En 1839, M. Schleiden (Sur la formation de l'ovule. *Ann. sc. nat.*) s'exprime ainsi : « Le *nucleus* (nucelle), dans beaucoup de plantes, » est enveloppé par un ou deux téguments qui consistent en un repli de » son épiderme. Il se forme à la base du *nucleus* un repli..., au-dessous de » ce premier repli, tantôt simultanément, tantôt plus tard, il s'en forme

» un second... » M. Schleiden ajoute plus loin : « C'était une erreur de ma part de considérer les téguments de l'ovule comme des organes foliaires. » Ce ne sont autre chose que des développements de la substance caulinaire; » car jamais une feuille plus jeune ne se forme au-dessous d'une feuille plus ancienne, tandis que le tégument externe de l'ovule ne se forme » qu'après le tégument interne. » — M. Schleiden s'exprime, on le voit, de la manière la plus explicite : son opinion sur les deux téguments est la contre-partie de celle de M. de Mirbel.

La même année 1839, M. de Mirbel (*Notes embryog. végét.*, par MM. de Mirbel et Spach. *Ann. sc. nat.*, t. II) paraît renoncer complètement à l'opinion qu'il avait si clairement formulée en 1829. Dans son étude du développement de la fleur du Mais, il s'exprime en ces termes : « Chaque » mamelon est le germe d'une fleur... Dès la première période, le sommet » du mamelon constitue le nucelle; dans la deuxième période, l'observa- » teur assiste à la naissance de l'ovaire, de la primine et de la secondine... » La primine et la secondine partent du pourtour du nucelle qu'elles re- » couvrent en partie. La première de ces enveloppes étant beaucoup plus » courte que l'autre, n'emboîte que sa base. » — M. de Mirbel, en admettant l'existence du nucelle, non-seulement avant la naissance de la primine et de la secondine, mais même avant la naissance de l'ovaire, va beaucoup plus loin, dans l'antériorité accordée au nucelle, que les observateurs dont nous venons d'exposer la manière de voir. Je ferai néanmoins remarquer qu'il semble admettre que la primine paraît avant la secondine.

En 1840, M. Aug. de Saint-Hilaire (*Morphologie végétale*, p. 538) s'exprime de la manière suivante : « L'ovule est originairement une petite » masse celluleuse dépourvue d'enveloppes et d'ouverture. Sur le placenta » du bouton naissant, il se montre comme une proéminence légère; mais » bientôt le bouton grossit et prend la forme d'un mamelon ou d'un cône, » c'est le nucelle (*nucleus*), la partie la plus importante de l'ovule, celle où » l'embryon doit se développer un jour. Cependant, un peu au-dessous de » l'extrémité du nucelle, ne tardent pas à se développer deux petits bords » circulaires, l'un intérieur, l'autre extérieur, qui ne sont autre chose que » les enveloppes de l'ovule... Dès 1815, j'avais vu, très longtemps avant la » floraison, une enveloppe extérieure former, sur la base du nucelle, une » petite calotte... » — M. A. de Saint-Hilaire ajoute ensuite : « Le nucelle » longtemps fermé, et qui ne se creuse que par oblitération, représente évi- » demment le moignon plus ou moins sensible par lequel finit tout axe » indéterminé. Nous pouvons le comparer au prolongement charnu qui » termine le spadice des *Arum*, et qui peut aussi se creuser intérieure- » ment. La primine et la secondine sont les organes appendiculaires du jeune » rameau, et nous offrent l'image des gaines d'une foule de monocotylé- » dones. » — M. Aug. de Saint-Hilaire adopte donc la théorie des auteurs

précédents ; mais il se prononce plus clairement sur la nature du nucelle, qui, pour lui, est la partie supérieure de l'axe de l'ovule. La primine et la secondine sont pour lui des feuilles nées postérieurement sur cet axe ; il les fait naître la supérieure avant l'inférieure, sans s'arrêter à cette disposition au moins exceptionnelle.

En 1841, M. Gaudichaud (*Recherches sur l'Organographie*, p. 33) admet sur la nature des téguments du nucelle une opinion analogue à celle de M. A. de Saint-Hilaire. Il donne à ces deux téguments le nom de feuilles ovulaires, et déclare « qu'il est porté à considérer comme des mérithalles le » funicule des ovules dont le raphé est le prolongement, dont la chalaze est » le mésophyte, et dont l'arille est le limbe. »

En 1847, M. Hugo Mohl (*Ann. sc. nat.*, 3<sup>e</sup> sér., t. IX) dit au sujet de l'*Orchis Morio* : « Les téguments du nucelle, encore très imparfaitement des- » sinés, se montrent sous la forme d'un bourrelet qui est composé de cellules » transparentes et qui entoure la base du nucelle. » Le célèbre anatomiste partage donc l'opinion des savants déjà cités.

En 1846, M. Ach. Richard (*Nouv. Éléments de Botanique*) laisse la question irrésolue en paraissant admettre en même temps les deux opinions successives de M. de Mirbel. Ce professeur si distingué s'exprimait dans les termes suivants : « M. de Mirbel vint jeter, par ses découvertes, un jour nouveau » sur un point qui semblait déjà si bien éclairci... Examiné au moment où » il commence à poindre dans un bouton de fleur, l'ovule se présente sous » la forme d'un petit tubercule parfaitement lisse et entier ; en suivant » pas à pas les développements successifs de ce corps, on voit que, peu » de temps après, il se perce à son sommet ; à travers cette ouverture » sort un corps intérieur qui fait une saillie plus ou moins considé- » rable ; il n'est pas rare alors que le corps intérieur prenne un tel accrois- » sement que la membrane extérieure soit réduite à une sorte de cupule » ou de godet qui embrasse seulement la partie inférieure contenue. » C'est après avoir donné cette opinion de M. de Mirbel comme l'expression de la vérité, que l'auteur adopte plus loin l'opinion contraire en ces termes : « Résumons les notions les plus positives acquises aujourd'hui à la science » sur la structure de l'ovule : 1<sup>o</sup> L'ovule commence à se montrer sous la » forme d'une excroissance cellulaire ; 2<sup>o</sup> de sa base naissent circulaire- » ment deux replis emboîtés l'un dans l'autre, d'abord sous la forme » d'une sorte de godet ou de cupule... »

Vers ces dernières années, notre regrettable maître, Adr. de Jussieu, dans son *Traité élémentaire*, si remarquable par la lucidité de l'exposition, s'exprime ainsi : « Le cas le plus ordinaire est celui où le nucelle se revêt d'une » enveloppe extérieure ; celle-ci se montre plus tard que lui sous la forme » d'un petit bourrelet circulaire qui entoure sa base. Ce bourrelet s'allonge » graduellement en une gaine au-dessus de laquelle on voit encore quelque

» temps saillir le sommet du nucelle... Plus ordinairement encore il se forme  
 » une seconde enveloppe, et alors au-dessus d'un premier bourrelet, on en  
 » voit un second qui s'accroît de même et en même temps que le premier. »

Je ne pousserai pas plus loin ces citations (1) qui m'ont semblé nécessaires pour bien préciser l'état actuel de la question ; je me bornerai à dire qu'il résulte des opinions émises par les phytologistes français qui se sont occupés, pendant ces dernières années, de la structure de l'ovule végétal (MM. Brongniart, Decaisne, Tulasne, Payer, Weddell, Trécul, Planchon, Duchartre, Chatin), que ces botanistes distingués admettent comme les auteurs que j'ai cités, la préexistence du nucelle, et la nature spéciale de cet organe. J'ai voulu, non pas présenter l'historique complet de la question, mais seulement établir quelles idées régnaient dans la science, lorsque j'ai moi-même abordé cette étude.

Il m'eût suffi, pour m'engager à la plus grande réserve dans l'exposé de ma manière de voir, de me trouver en contradiction avec l'opinion d'un seul observateur comme M. Robert Brown, M. Hugo Mohl, M. Schleiden, ou tout autre maître de la science, et cependant, on le voit, ce n'était pas seulement avec l'un de ces savants distingués, c'était avec tous les organographes que je me trouvais en contradiction absolue, et non pas sur un fait de détail, mais sur l'un des points les plus importants et les plus étudiés de l'organographie végétale. — En présence de cette presque unanimité si imposante, j'ai cru cependant que, loin d'abandonner mes recherches comme condamnées à l'avance, je devais les multiplier, afin d'arriver, soit à me convaincre moi-même de mon erreur, soit à démontrer par des faits nombreux et concluants, clairs jusqu'à l'évidence, que j'étais en réalité dans le sentier de la vérité.

(1) Je n'ai point cité l'opinion de Turpin en raison de son obscurité. Il paraît admettre (1820, *Essai d'une Iconographie*) que les enveloppes de l'embryon sont constituées par une feuille : « Ce n'est qu'en étudiant un végétal dans toutes ses » évolutions que l'on est naturellement conduit à ne plus voir... dans le prétendu » cordon ombilical, qu'un article entièrement analogue à ceux qui séparent les » feuilles des tiges ; dans la *tunique propre* de la graine, qu'une feuille soudée, close » de toutes parts, indéhiscence et protégeant le nœud vital qui a donné naissance à » l'embryon ; et enfin quelquefois, dans un dernier effort de la végétation, qu'un » dernier article dans le raphé et une *graine rudimentaire dans la chalaze*. » — En principe, l'idée de Turpin se rapprochait de mon opinion : il voyait dans l'ovule un bourgeon, mais il ignorait complètement la structure de l'ovule. La primine, la secondine et le nucelle ne formaient pour lui qu'une seule feuille close (la *tunique propre*), et le raphé (que j'ai démontré n'être autre chose que la nervure moyenne de la primine) était pour lui un article (entre-nœud) situé au-dessus de la *tunique propre*, et terminé par la chalaze qu'il regardait comme une *graine abortive* ; quant à l'embryon, il terminerait un autre nœud vital protégé par la *tunique propre*.

J'ai parlé de la presque unanimité des botanistes ; j'aurais dit unanimité, si une phrase de M. Robert Brown ne m'avait donné à penser que, dans certains cas du moins, cet illustre observateur, dont l'opinion m'a surtout été opposée, avait vu les choses se passer comme je les ai vues moi-même. En effet, M. Robert Brown, après la description de l'ovule du *Rafflesia* que j'ai citée plus haut, ajoute : « Ce mode de développement, quoique très » général, n'est pas sans exception, car, dans beaucoup d'Asclépiadées et » d'Apocynées, dans toutes peut-être, l'ovule reste un tissu cellulaire uni- » forme, dans lequel on ne peut observer de parties distinctes qu'après l'ap- » plication du tube pollinique à une partie définie de sa surface. *C'est alors » qu'une séparation intérieure se manifeste, et que le nucléus devient pour » la première fois visible à l'extérieur.* »

C'est en 1852, plusieurs années après avoir commencé mes recherches sur la nature de l'ovule végétal, que, dans une communication faite à la Société philomatique, j'ai présenté comme un fait démontré à mes yeux, le développement de l'ovule de l'extérieur à l'intérieur, et que j'ai insisté sur la similitude qui existe entre l'ovule avant la fécondation et un bourgeon normal. — Dans mon *Dictionnaire de Botanique*, j'avais précédemment indiqué sommairement le même fait, et j'avais signalé l'analogie du nucelle avec les tuniques externes, la primine et la secondine ; j'avais, de plus, tenté de démontrer que, contrairement aux idées admises, la base organique de l'ovule correspond au hile chez les ovules réfléchis, aussi réellement que chez les ovules droits et les ovules courbes. Depuis cette époque, je n'ai pas discontinué mes recherches sur la nature de l'ovule, et je viens aujourd'hui présenter à la Société Botanique le résumé de mes observations (dont la plupart sont figurées et seront consignées *in extenso* dans mon *Traité de Tératologie végétale*).

Je me propose de démontrer ici : 1° que l'ovule végétal, abstraction faite du produit de la fécondation, est un bourgeon qui se développe, au moins dans la majorité des cas, à la manière des bourgeons ordinaires, c'est-à-dire que les feuilles ou tuniques externes ou inférieures apparaissent et grandissent avant les feuilles ou tuniques internes ou supérieures ; les internes étant, avant leur apparition, soit encore non développées, soit complètement renfermées dans la tunique la plus externe qui constitue le premier rudiment apparent de l'ovule (c'est l'opinion qui avait été mise en avant et qui a été plus tard abandonnée par M. de Mirbel). — 2° Que la plus interne de ces feuilles ou tuniques constitue l'organe connu sous le nom de nucelle, organe qui, dans l'origine, ne diffère des tuniques externes ni par sa nature, ni par sa structure, ni par sa situation, ni par son mode de développement, bien qu'il en diffère plus tard par ses fonctions. Que cette tunique interne ou nucelle n'est pas toujours constituée par la même feuille : c'est la troisième dans l'ordre de développement de l'extérieur à l'intérieur,

si le bourgeon ovulaire se compose de trois feuilles ; c'est la seconde si le bourgeon ovulaire se compose de deux feuilles ; enfin c'est la première si le bourgeon ovulaire est réduit à une seule feuille ou tunique ; en d'autres termes, dans ce dernier cas, c'est la primine qui joue le rôle de nucelle ; on peut aussi admettre, dans d'autres cas, que les premières feuilles du bourgeon restent rudimentaires et que le nucelle est constitué par une feuille supérieure à ces premières feuilles abortives. Cette appréciation de la nature du nucelle paraît m'appartenir en propre. Si elle a été émise antérieurement, elle a dû passer inaperçue ou être abandonnée, car elle n'a pas fait impression dans la science ; je croirais, dans ce cas, ma démonstration non moins utile que si l'idée était absolument neuve. M. de Mirbel, par sa nomenclature de primine, secondine, tercine, quartine, etc., semblait néanmoins indiquer une sorte d'analogie entre les diverses parties constituantes de l'ovule, y compris celles qui se développent après l'acte de la fécondation ; mais il ne dit pas qu'il considère ces téguments comme des feuilles, et, d'ailleurs, ces termes numériques paraissent avoir pour objet de désigner l'ordre de superposition plutôt qu'une analogie réelle entre les parties successives ; ce savant paraît, en effet, ainsi que les autres physiologistes, avoir considéré le nucelle comme une formation toute spéciale.

C'est dans trois ordres distincts d'observation que j'ai puisé les éléments de ma doctrine sur la nature et le développement de l'ovule : 1° observation de l'ovule à l'état normal, tant chez les ovules nés sur les feuilles carpelaires que chez les ovules nés sur l'axe de la fleur ; 2° observations puisées chez les ovules accidentellement foliacés, en étudiant toutes les gradations, depuis une déformation à peine sensible jusqu'à une déformation excessive ; 3° observations puisées dans l'analogie de forme qui existe entre certains bourgeons normaux et les bourgeons ovulaires.

*Observations puisées chez l'ovule à l'état normal.* — Je prends comme type l'ovule d'une Crucifère, du *Cheiranthus Cheiri*. Cet ovule a souvent été examiné par les physiologistes, et est un de ceux où ils semblent avoir vu le plus distinctement l'inverse de ce que j'ai vu moi-même. Sur le placenta du très jeune bouton, j'ai vu chaque ovule être constitué par une petite éminence hémisphérique, puis conique, du tissu cellulaire ; bientôt j'ai vu poindre au sommet de ce petit cône, alors tronqué, un nouveau petit cône ; très peu de temps après, on voit un troisième petit cône surmonter le second. A mesure que le second cône s'élève au-dessus du premier, les bords du premier s'allongent et forment une véritable tunique constituant la primine ; à mesure que le troisième cône s'élève au-dessus du second, les bords du second s'allongent et forment une deuxième tunique constituant la secondine. Quant au troisième cône qui constitue le nucelle, on le perd de vue sans le voir changer de forme. Il est, en effet, bientôt recouvert par les deux premières tuniques, véritables feuilles engainantes qui

l'enveloppent largement dans leur accroissement rapide. Les deux tuniques externes conservent longtemps béante l'ouverture de leur gaine, puis, pendant une période ultérieure, cette ouverture se ferme, et les tuniques sont entièrement closes comme le sont les feuilles carpellaires dans les cas où les carpelles sont isolés.

Je ne vois rien qui me semble en dehors du mode de végétation ordinaire des bourgeons (du bourgeon, par exemple, d'une monocotylédone à feuilles engainantes) dans le fait de l'accroissement considérable des deux feuilles inférieures, primine et secondine, qui, nées les premières, ont déjà pris un grand développement alors que la troisième feuille ou nucelle qu'elles dépassent conserve encore l'apparence que présentait la primine elle-même, lors de la première période de sa formation. — Quant au nucelle, l'observation directe, comme l'analogie, me porte à reconnaître sa nature foliaire, car non-seulement il apparaît et se développe sous les mêmes apparences que les tuniques précédentes, mais il se comporte ultérieurement comme elles. En effet, il apparaît sous la forme conique et, selon les observations de M. Tulasne, il est béant pendant une période subséquente, celle de la fécondation, alors qu'il laisse saillir les saes ou le sac embryonnaire avec lequel le boyau pollinique vient se mettre en rapport. Ma manière de voir relativement au mode de développement de l'ovule ne s'éloigne pas autant qu'on pourrait le penser au premier abord, de celle de M. Robert Brown. En effet, l'illustre botaniste a vu comme moi, chez la plante qu'il décrit, un premier cône qu'il ne regarde point comme le nucelle, puisqu'il regarde comme étant le nucelle un pincement ultérieur de son sommet. Cette opinion n'est pas absolument la mienne, mais elle diffère essentiellement de celle qui a cours aujourd'hui et qui m'est opposée, opinion selon laquelle le premier mamelon qui apparaît est le nucelle.

Je regarde le premier mamelon par lequel se manifeste l'ovule, et qui, d'après M. Robert Brown et d'après moi, n'est pas le nucelle, comme n'étant autre chose que le funicule terminé par la primine encore rudimentaire ; or, qu'est-ce pour moi que le funicule ? C'est la base ou le pétiole de la feuille dont la primine est l'épanouissement ou le limbe, et ce pétiole prend les caractères d'un axe par le développement successif sur la feuille dont il est la base de deux nouvelles feuilles : la secondine et le nucelle. — M. Robert Brown voit l'extrémité du premier cône s'amincir en un plus petit cône, tandis que je vois, de l'extrémité du premier cône, saillir un nouveau cône ; là est la différence entre les deux opinions, et cette différence est peut-être plus dans l'expression que dans la pensée. En effet, un organe déjà formé ne saurait s'amincir ; il ne répugne pas au contraire à l'esprit de voir cet organe émettre un nouvel organe. — Si donc le premier cône qui apparaît sur le placenta est la base de la primine ou le funicule, la primine apparaît avant toutes les autres parties de l'ovule et notamment avant le deuxième



cône. Qu'est-ce que ce deuxième cône ? Dans la plante qu'il étudait (le *Rafflesia*), M. Robert Brown le considère, sans doute avec raison, comme le nucelle ; mais chez le *Cheiranthus* (dont l'ovule a une tunique de plus que l'ovule du *Rafflesia*), ce deuxième cône est la secondine, puisqu'il est surmonté d'un troisième cône plus intérieur, lequel constitue le nucelle.

Je ne poursuivrai pas ici l'étude du développement de l'ovule normal chez d'autres types végétaux ; je dirai seulement que j'ai étudié divers types appartenant aux différents groupes, et que j'ai toujours vu, avec des différences dans la forme, les choses se passer comme chez le *Cheiranthus*. Dans le genre *Viola*, on voit manifestement le premier cône s'entr'ouvrir à son sommet pour donner issue au second, et le second s'entr'ouvrir pour donner issue au troisième. Dans le genre *Passiflora*, le second cône paraît surmonter le premier par superposition, la partie limbaire de la primine étant encore très rudimentaire lorsque apparaît le premier rudiment de la secondine. — Le développement de l'ovule m'a paru se faire de la même manière chez les Primulacées, où l'ovule paraît naître sur le prolongement de l'axe de la fleur, que chez les plantes plus nombreuses où l'ovule naît sur les feuilles carpellaires. Le mode de développement m'a paru également le même chez les monocotylédones (les Liliacées, par exemple), que chez les dicotylédones.

J'ajouterai néanmoins que l'étude des membranes ovulaires si délicates et si transparentes, et dans lesquelles les jeux de la lumière et de l'ombre dans le champ du microscope peuvent si facilement produire des illusions (illusions que l'on peut toutefois éviter en modifiant successivement les conditions d'éclairage, et surtout en multipliant les observations), j'ajouterai, dis-je, que cette étude ne m'aurait peut-être pas paru assez concluante pour me permettre d'élever mon opinion isolée en face de l'opinion généralement admise, si je n'avais pas trouvé d'autres preuves aussi directes et plus évidentes dans divers autres ordres d'observations.

*Observations puisées chez les ovules à l'état foliacé.* — Ces observations sont, à mon sens, des plus concluantes ; il m'a été cependant objecté par de savants botanistes, que ces ovules foliacés sont, ou du moins peuvent être, non pas des ovules, mais des bourgeons qui remplacent les ovules et ne peuvent leur être assimilés. Je répondrai que cette objection n'aurait de valeur que si les ovules étaient toujours ou complètement normaux ou complètement transformés en bourgeons foliacés ; mais il est loin qu'il en soit ainsi. En effet, on trouve généralement sur la même plante, et souvent sur un même placentaire, des ovules presque normaux, des ovules tendant à la forme foliacée et des ovules complètement foliacés ; il est donc facile, en suivant tous les états intermédiaires, de s'assurer que, dans ces cas, un organe n'en remplace pas un autre, mais qu'il s'agit d'un même organe qui se mo-

difié. — La modification subie par les ovules dont les tuniques tendent à l'état foliacé, est une des anomalies qui se présentent le plus fréquemment aux observateurs. On rencontre cette anomalie chez les fleurs plus ou moins affectées de la déformation connue sous le nom de chloranthie ou virescence, déformation dans laquelle les organes appendiculaires de la fleur, et notamment les feuilles carpellaires, se rapprochent de la forme foliacée. Les plantes de la famille des Crucifères offrent souvent de curieux exemples de cet état tératologique. J'ai suivi avec d'autant plus d'intérêt les transformations foliacées de l'ovule chez les Crucifères, que j'avais choisi comme type, pour l'étude du développement de l'ovule normal, une plante de la même famille.

Si l'on examinait de prime abord un ovule remplacé soit par une petite feuille, soit par un bourgeon présentant plusieurs feuilles plus ou moins foliacées, il serait difficile d'affirmer qu'il s'agit d'un véritable ovule; mais si l'on examine des ovules peu déformés, on en trouvera qui ne diffèrent de l'ovule normal qu'en ce qu'ils se composent uniquement de la primine; cette enveloppe externe, bien que de forme normale, ne renferme rien dans son intérieur. Voilà donc un ovule sans aucune trace de nucelle, et constitué uniquement par un funicule et une primine. Comment pouvoir admettre, dans ce premier cas, que la primine soit un repli de l'épiderme d'un nucelle qui est absolument nul? Dans d'autres cas nombreux et variés, la tunique qui constitue à elle seule l'ovule s'éloigne de la forme ovulaire; elle est moins fortement réfléchie, son ouverture est plus largement béante, des nervures qui se réunissent pour constituer le funicule la parcourent et remplacent le raphé. Enfin, dans d'autres cas, cette primine est une véritable petite feuille verte dont le pétiole représente le funicule, et dont le limbe est un véritable limbe foliaire avec sa nervure moyenne et ses nervures latérales.

Dans des cas non moins fréquents, au point de jonction du pétiole et du limbe de cette feuille ovulaire, il existe un cône plus ou moins allongé qui est la secondine. L'appareil ovulaire doit alors être déjà considéré comme un petit rameau: c'est en réalité un appareil intermédiaire, comme nature, entre la feuille et le rameau, et tout à fait analogue aux bulbilles pédicellés de certains *Allium* dont j'ai récemment indiqué la structure. La feuille conique insérée sur la primine revêt fréquemment l'apparence urcéolée; son apparence est celle d'une tunique circulaire chez un jeune bulbe. Enfin il existe fréquemment une troisième feuille renfermée dans la précédente. Cette troisième feuille correspond au nucelle; elle présente généralement la forme conique ou même la forme urcéolée, mais son épaisseur est telle, que sa cavité est capillaire et souvent même complètement nulle en raison de l'accolement de ses parois. — On reconnaît manifestement chez ces ovules, qui représentent dans de plus grandes proportions de taille les ovules

normaux, que, vu l'état plus ou moins avancé du développement des diverses feuilles ou tuniques, la feuille inférieure plane, foliacée et très ample (primine), est la plus ancienne; que la feuille qui vient ensuite (secondine) intermédiaire comme forme et comme dimension entre celle qui est au-dessous et celle qui est au-dessus, est la seconde dans l'ordre de développement, et que la feuille suivante et dernière, masse charnue, en apparence indivise, est la troisième dans l'ordre de développement. Je ferai remarquer que cette troisième feuille est tout à fait semblable à la tunique charnue interne qui compose la masse charnue de certains bulbilles et même de certains bulbes.

Un cas d'une grande importance dans la question qui nous occupe, et que j'ai longtemps cherché avant d'en rencontrer des exemples satisfaisants, est celui dans lequel le nucelle revêt lui-même l'apparence foliacée. Chez certains ovules, qui m'ont été fournis par un *Erucastrum* (que j'ai recueilli abondamment sur les sables maritimes, à Biarritz), ce nucelle, dont la forme est urcéolée et qui est largement ouvert au sommet, est revêtu comme les feuilles inférieures (la primine et la secondine) de poils robustes, non-seulement à sa face externe, mais aussi à sa face interne. — Le nucelle, ainsi ramené à l'état de feuille, perd donc complètement ce cachet mystérieux qui en fait, dans la théorie admise, un organe sans analogues dans l'organisme végétal, et tout a fait inexplicable.

Nous venons d'étudier l'ovule à l'état foliacé chez des plantes à placentas de nature foliaire. Les ovules foliacés, nés sur les placentas centraux regardés comme axiles, m'ont présenté une structure et un mode de développement complètement analogues. La famille des Primulacées présente fréquemment des exemples accidentels de transformations ovulaires foliacées. Chez le *Primula sinensis*, plusieurs observateurs ont eu, comme moi, occasion de voir chaque ovule réduit à une petite feuille irrégulièrement lobée, se rapprochant plus ou moins de la forme des feuilles caulinaires normales. Cette feuille représente la primine comme dans les cas analogues que j'ai cités chez les Crucifères. Dans un autre cas fort curieux que j'ai observé chez la même plante, chacun des lobes de ces petites feuilles ovulaires se terminait en un véritable petit ovule secondaire; cette anomalie contribue, selon moi, à démontrer que l'ovule n'est pas une production de nature spéciale, puisqu'il peut s'en développer sur les bords d'une feuille ovulaire (la primine) comme il s'en développe normalement sur les bords de la feuille carpellaire ou sur un placentaire axile.

Comme observations relatives à des phénomènes analogues et desquels je tire la même conclusion, je citerai des ovules que j'ai observés chez le *Salix caprea*, sur les bords de feuilles qui présentaient à la fois les caractères de la feuille carpellaire et de la feuille staminale. Chez des carpelles foliacés d'*Aconitum* et d'*Aquilegia*, j'ai rencontré des transitions évidentes entre les

lobes de la feuille carpellaire et un ovule incomplet. Je ferai observer, à cette occasion, qu'il existe, selon moi, une analogie réelle entre les folioles ou petites feuilles qui constituent en quelque sorte les dents ou les lobes d'une feuille carpellaire, et les folioles qui sont portées sur le rachis des feuilles composées, folioles qui, elles-mêmes, présentent de nombreuses transitions vers les segments ou les lobes des feuilles non composées. Quant au passage de cette foliole à l'état de rameau, par la production d'un bourgeon à la base de son limbe, nous trouvons des faits analogues en dehors des productions ovulaires, par exemple chez les bulbilles des *Allium*.

J'ajouterai une dernière considération tirée des faits tératologiques : chez le Merisier à fleurs doubles, il existe un ou deux carpelles foliacés ; ces feuilles carpellaires sont ouvertes, fortement dentées, et chacune des dents se termine par un ovule réduit à une petite masse de tissu cellulaire. Ce petit ovule glanduleux, quelquefois porté sur un funicule distinct et quelquefois sub-sessile, m'a semblé complètement analogue, par sa situation et sa structure, aux glandes orbiculaires ou cupulées qui existent à la naissance du limbe de la feuille ordinaire du Cerisier, et de l'*Impatiens Balsamina*. L'ovule rudimentaire aurait donc son analogue sur les feuilles foliacées de certaines plantes.

Il me resterait à parler de l'analogie de l'ovule avec certains bourgeons et certains bulbilles, si je n'avais déjà, dans une communication précédente, entretenu la Société de ces curieux rapports. Je rappellerai seulement ici que ces bulbilles, que j'ai observés non-seulement dans le genre *Allium*, mais aussi dans le genre *Tulipa*, représentent complètement, tant par leur forme que par la disposition et le nombre des tuniques qui les composent, la forme, la disposition et même la structure des ovules réfléchis. On y trouve le funicule, le raphé, la chalaze, une primine continuant le funicule, enfin une secondine et une feuille nucellaire, dont l'insertion apparente est la chalaze. La feuille charnue interne, qui représente le nucelle, offre comme les nucelles demi-foliacés, l'apparence d'une masse charnue dont la cavité circulaire est réduite à un canal filiforme.

J'ai parcouru aussi rapidement que pouvait le comporter l'exposition de faits nombreux, les preuves que j'ai réunies en faveur de l'opinion de la nature foliaire des tuniques de l'ovule, y compris le nucelle, et de leur développement de l'extérieur à l'intérieur. Il résulte de ces faits que l'ovule, avant la fécondation, est non pas un organe sans analogues dans l'économie végétale, mais un véritable bourgeon. Cette démonstration doit, selon moi, contribuer à établir que le règne végétal est dominé par la grande loi si philosophique, formulée pour le règne animal par E. Geoffroy Saint-Hilaire : *la loi d'unité de composition organique*.

M. Trécul demande à M. Germain de Saint-Pierre s'il a examiné

l'ovule dans les mêmes plantes que les auteurs qui sont à ce sujet d'une opinion différente de la sienne.

M. Germain de Saint-Pierre répond qu'il a examiné l'ovule, sinon chez toutes les plantes où il a été étudié par les divers auteurs, du moins chez un nombre de types suffisant pour motiver les conclusions générales énoncées par lui. Il cite en particulier les Crucifères, les Violariées, les Passiflorées, les Primulacées, les Liliacées, etc.

M. Trécul fait à la Société la communication suivante :

RÉPONSE AUX OBSERVATIONS QUI M'ONT ÉTÉ FAITES A PROPOS DE MA COMMUNICATION SUR LES GLANDES DU *DROSERA ROTUNDIFOLIA*, par M. A. TRÉCUL.

Dans la dernière séance, j'ai eu l'honneur de communiquer à la Société quelques remarques sur la structure des poils glanduleux du *Drosera rotundifolia*. J'ai dit, dès le début, que je ne prenais la parole sur ce sujet que parce que je n'étais point suffisamment préparé à une autre communication pour laquelle je m'étais fait inscrire. N'ayant pas formé le projet de présenter, dans cette séance, le résultat de mes études sur ces glandes intéressantes, je n'avais point recherché ce qui a été écrit sur cette matière. C'est la une négligence dont je m'accuse; mais les botanistes savent que je suis dans l'habitude de faire longuement l'histoire des questions que je traite. Cependant je paraîtrai bien plus coupable à ceux qui connaissent le Mémoire de M. Planchon sur le *Victoria regia*; car ce botaniste cite le passage de l'ouvrage de M. Schleiden (*Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik*, 1849), dans lequel ce dernier dit, 1<sup>re</sup> partie, p. 281 : « .... Un vaisseau spiral unique se montre même quelquefois dans les poils. » On ne supposera pas davantage que je n'aie pas lu le livre de M. Adr. de Jussieu, qui s'exprime ainsi en parlant des trachées à l'article *Glandes* : « .... On les voit même arriver quelquefois jusque dans le pied des glandes pédicellées, dans le *Drosera*, par exemple. »

J'ai lu le Mémoire de M. Planchon, puisque je l'ai cité ailleurs; j'ai lu aussi les *Éléments de Botanique* de M. de Jussieu; mais les quelques mots qu'ils ont dit à ce sujet m'avaient si peu frappé, que je les avais entièrement oubliés.

J'ai eu aussi le tort de ne pas connaître ce qu'a écrit Meyen, soit dans sa *Physiologie*, soit dans son Mémoire publié dès 1837, et intitulé : *Ueber die Secretions-Organ der Pflanzen* (*Sur les organes de sécrétion des plantes*). La description de cet anatomiste, dont le travail a précédé ceux des auteurs que je viens de nommer, bien qu'assez minutieuse en apparence, est pourtant bien incomplète. Voici ce que l'on trouve à la page 48 de son Mémoire : « .... La présence d'un tube spiral dans les pédicelles qui ornent si agréablement la face supérieure des *Drosera* est, par conséquent,